

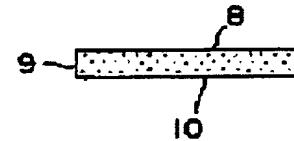
## ADJUSTING SHIM

**Patent number:** JP6294307  
**Publication date:** 1994-10-21  
**Inventor:** TANABE KEIICHIRO; IKEGAYA AKIHIKO  
**Applicant:** SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES  
**Classification:**  
- **International:** C04B41/87; C23C16/26; F01L1/14; F01L1/20;  
C04B41/87; C23C16/26; F01L1/14; F01L1/20; (IPC1-7):  
F01L1/20; C04B41/87; C23C16/26; F01L1/14  
- **European:**  
**Application number:** JP19930083426 19930409  
**Priority number(s):** JP19930083426 19930409

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP6294307

**PURPOSE:** To provide an adjusting shim having diamond film on its surface, and capable of reducing abrasion of its counter part such as a cam and a tappet brought in contact with itself. **CONSTITUTION:** An adjusting shim is made of a material having a diamond film 8 whose maximum surface roughness (Rmax) is 2.0μm or less.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## WEST

 Generate Collection 

L42: Entry 9 of 15

File: DWPI

Oct 21, 1994

DERWENT-ACC-NO: 1995-009885

DERWENT-WEEK: 199502

COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD

**TITLE:** Adjusting shim - has surface layer formed of diamond selected from gas phase synthetic diamond or sintered diamond

**PATENT-ASSIGNEE:** SUMITOMO ELECTRIC IND CO (SUME)

**PRIORITY-DATA:** 1993JP-0083426 (April 9, 1993)

**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 06294307 A	October 21, 1994		005	F01L001/20

**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP06294307A	April 9, 1993	1993JP-0083426	

**INT-CL (IPC):** C04B 41/87; C23C 16/26; F01L 1/14; F01L 1/20

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP06294307A

**BASIC-ABSTRACT:**

An adjusting shim has a surface layer formed of diamond selected from gas phase synthetic diamond or sintered diamond. The thickness of the gas phase synthetic diamond is set to 1-3000 microns. Surface roughness of the diamond is max. surface roughness of up to 2 microns.

**USE/ADVANTAGE** - Wear of a mating part, such as a cam and tappet, making contact with an adjusting shim is reduced.

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP06294307A

**EQUIVALENT-ABSTRACTS:**

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.0/3

**DERWENT-CLASS:** L02 M13 Q51

**CPI-CODES:** L02-A02B; L02-F05; M13-E02;

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-294307

(43)公開日 平成6年(1994)10月21日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 01 L 1/20	A	6965-3G		
C 04 B 41/87	E			
	N			
C 23 C 16/26		8116-4K		
F 01 L 1/14	B	6965-3G		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-83426

(22)出願日 平成5年(1993)4月9日

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 田辺 敬一朗

兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友  
電気工業株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 池ヶ谷 明彦

兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友  
電気工業株式会社伊丹製作所内

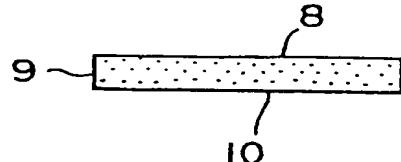
(74)代理人 弁理士 小松 秀岳 (外2名)

(54)【発明の名称】 アジャスティングシム

(57)【要約】

【目的】 表面にダイヤモンド被膜を有するアジャスティングシムであって、これと接触する相手部品、例えばカムやタベットの摩耗を少なくできるものを提供すること。

【構成】 表面粗度が、最大表面粗さ ( $R_{max}$ ) が2.0  $\mu m$  以下であるダイヤモンド被膜8を有する材料からなるアジャスティングシム。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも表面層がダイヤモンドからなることを特徴とするアジャスティングシム。

【請求項2】ダイヤモンドが焼結ダイヤモンドであることを特徴とする請求項1記載のアジャスティングシム。

【請求項3】ダイヤモンドが気相合成ダイヤモンドであることを特徴とする請求項1記載のアジャスティングシム。

【請求項4】気相合成ダイヤモンドの厚さが $1\mu\text{m}$ 以上 $3000\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項3記載のアジャスティングシム。

【請求項5】ダイヤモンドの表面粗度 最大表面粗さ( $R_{\text{max}}$ )が $2\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れかに記載のアジャスティングシム。

【請求項6】内燃機関の動弁機構に用いられることを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れかに記載のアジャスティングシム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は内燃機関の動弁機構において用いられるアジャスティングシムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図3はエンジンの動弁機構の縦断面図である。図3において、1はエンジンのシリングヘッド、2はカム、3はバルブリフタ、4はアジャスティングシム、5は吸排気弁、6はバルブシート、7は弁バネである。図3に示されているものにおいては、カム2によってバルブリフタ3を駆動し、カム2の変位を吸排気弁5に伝えるようにされている。図3から判るように、バルブリフタ3とカム2との間にはアジャスティングシム4が配置されている。図1にアジャスティングシムの縦断面図を示す。アジャスティングシム4はバルブクリアランスを調整するためのものである。従来、アジャスティングシム4は通常金属で作られているが、軽量化および耐摩耗性の向上が求められてきている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】近年、自動車の低燃費化などを背景として、エンジン等の回転系でのエネルギーの改善が提唱されている。しかし、金属でつくられたアジャスティングシムは重量も重く、摩擦係数が大きく、又、耐摩耗性に劣る欠点があった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】そこで本発明は前記課題を解決するため、低摩擦係数高摩耗性であるダイヤモンド製アジャスティングシムを提供するものである。すなわち、本発明の構成は、特許請求の範囲に記載のことを要旨とするアジャスティングシムである。

【0005】表面が平滑であるダイヤモンド製アジャスティングシムを用いることにより、カムとアジャスティングシムの間で発生する摩擦損失を低減することができるため内燃機関としての動力損失を改善することができる。

【0006】この場合、ダイヤモンド・アジャスティングシムのカムとの接触面(図1の符号8の面)の表面粗度が最大表面粗さ( $R_{\text{max}}$ )で $2.0\mu\text{m}$ 以下で損失トルクが従来の金属性アジャスティングシムの場合より低くなり、最大表面粗さ( $R_{\text{max}}$ )が $0.2\mu\text{m}$ まで表面粗度の低下に従い損失トルクが小さくなる。最大表面粗さ $0.2\mu\text{m}$ 未満の領域では最大表面粗さ $0.2\mu\text{m}$ の場合とほぼ同等の損失トルクである。

【0007】一方、セラミックス・アジャスティングシムのバルブリフタとの接触面(図1の符号9、10の面)の表面粗度が最大表面粗さ $0.8\mu\text{m}$ 以下の領域でバルブリフタの摩耗量はアジャスティングシムの表面粗度低下にともない急激に低下し、 $0.2\mu\text{m}$ 未満の領域ではバルブリフタの摩耗量はほぼ一定になる。

20 【0008】気相合成ダイヤモンド膜を被膜の状態で用いる時は厚さが $1\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下が好ましい。 $50\mu\text{m}$ を超えると原価が上昇するうえに、研磨が困難になるからである。

【0009】 $1\mu\text{m}$ 未満ではダイヤモンドとしての十分な強度が得られない。気相ダイヤモンド膜をバルク(板そのもの)として用いる時は、厚さが $50\mu\text{m}$ 以上 $3000\mu\text{m}$ 以下が好ましい。 $50\mu\text{m}$ 以下では強度が不十分であり、 $3000\mu\text{m}$ より厚いと原価が上昇するためである。しかし、原価に応じた利点があれば $3000\mu\text{m}$ 以上でも良い。

## 【0010】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。

## 実施例1

公知のフィラメントCVD法によりSi基材上に気相合成ダイヤモンドを析出させ、Siを溶解した後、図1に示すアジャスティングシムを作製した。寸法は直径 $30\text{mm}$ 、厚さ $5\text{mm}$ とした。この時、アジャスティングのカムとの接触面である図1の符号8が付されている面をダイヤモンド砥石により種々の条件で仕上げ加工をして表1に示す表面粗度にした。ただし、試料No.3～6はアジャスティングシムの基材面側、すなわち、気相ダイヤモンドが形成されている面の反対面をカムとの接触面とした。このようにして作製したアジャスティングシムを直打式OHC動弁機構を再現した図4に示すモータリング装置により一定回転数下(機関回転数換算で $2000\text{RPM}$ 、 $4000\text{RPM}$ )でのモータ消費電力により動力損失を評価した。表1にこれらの結果と比較例として従来の鋼アジャスティングシムの結果を示す。

## 50 【0011】

【表1】

No.	アジャスティングシム材質	アジャスティングシム厚さ(mm)	接触面の表面粗度 $R_{\text{a}}$ ( $\mu\text{m}$ )	モータ消費電力(kW)	
				2000 RPM	4000 RPM
1	ダイヤモンド	0.1	1.5	0.62	0.7
2	ダイヤモンド	0.3	1.2	0.60	0.67
※3	ダイヤモンド	2	1.0	0.58	0.62
※4	ダイヤモンド	1	0.7	0.55	0.58
※5	ダイヤモンド	2	0.5	0.45	0.51
※6	ダイヤモンド	0.5	0.2	0.40	0.78
7	ダイヤモンド	3	0.05	0.28	0.44
*8	ダイヤモンド	3	5	0.90	1.12
*9	窒化珪素	4	5.0 (無加工)	1.32	1.45
*10	Cr-Mo鋼	8	5.0	1.17	1.28

\* 比較例

※ 基材面側を使用

【0012】上記ダイヤモンドは全て気相合成法によつて作製されたものである。

【0013】実施例2

各種の材料を用いて作製されたアジャスティングシムを\*

\* 実施例1と同様の方法で評価した結果を表2に示す。

【0014】

【表2】

No.	アジャスティングシム材質	ダイヤモンド層の厚さ(mm)	母材厚さ(mm)	接触面の表面粗度 $R_{\text{a}}$ ( $\mu\text{m}$ )	モータ消費電力(kW)	
					2000 RPM	4000 RPM
11	被覆ダイヤモンド	2	—	0.05	0.7	0.85
12	気相ダイヤ+藍色ダイヤモンド複合	気相0.1	焼結体1	1.0	0.62	0.68
13	気相ダイヤ+ $\text{Si}_3\text{N}_4$ 複合材	気相0.05	$\text{Si}_3\text{N}_4$ 3	1.0	0.63	0.67
14	気相ダイヤ+ $\text{SiC}$ 複合材	気相0.2	$\text{SiC}$ 5	0.2	0.52	0.59
15	気相ダイヤ+ $\text{Cr}-\text{Mn}$ 鋼	0.01	1	0.5	0.6	0.63
16	気相ダイヤ+Fe	0.03	2.5	0.8	0.69	0.72
17	ジルコニア	—	4	5.0	1.34	1.47
*18	$\text{SiC}-\text{Si}_3\text{N}_4$ 複合材	—	5	8.0 (無加工)	1.36	1.49
*19	Cr-Mo鋼	—	5	5.0	1.17	1.28

\* 比較例

【0015】No. 12は公知のフィラメントCVD法により焼結ダイヤモンド基材上に気相ダイヤを析出させ、ダイヤ砥石により指定の面粗度に仕上げた。No. 13はNo. 12と同様に基材としてSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>焼結体を用いた。No. 14はNo. 12と同様に基材としてSiC焼結体を用いた。

## 【0016】実施例3

実施例1と同様の条件により作製したアジャスティングシムを実施例1で用いたモータリング装置により一定回\*

\* 転数下（機関回転数換算で6000RPM）で200時間の連続運転試験を行い、試験後のバルブリフタの摩耗量を評価した。バルブリフタの摩耗は図2に符号11で示されるアジャスティングシムを装着する内径寸法を試験前後で測定し、その変化量よりバルブリフタの摩耗を評価した。評価結果を表3に示す。

## 【0017】

## 【表3】

No.	アジャスティングシム材質	接触面の表面粗度 R <sub>...</sub> (μm)	試験前後の寸法差 (μm)
19	ダイヤモンド	1.5	3.9
20	"	1.2	3.0
21	"	1.0	1.5
22	"	0.7	1.2
23	"	0.5	1.0
24	"	0.2	0.6
25	"	0.05	0.3
* 26	窒化珪素	2.5	1.8
* 27	"	5.0 (無加工)	2.0

## \* 比較例

## 【0018】

【発明の効果】本発明によるアジャスティングシムは動弁系の動力損失及び耐摩耗性の改善を可能とし、内燃機関の燃費、性能および耐久性を向上することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】アジャスティングシムの縦断面図、

【図2】アジャスティングシムとバルブリフターの縦断面図、

【図3】エンジンの動弁機構の縦断面図、

【図4】本発明の製品の試験装置の縦断面図である。

【符号の説明】

※ 1 シリンダヘッド

2 カム

3 バルブリフタ

4 アジャスティングシム

5 バルブ

6 バルブシート

7 弁バネ

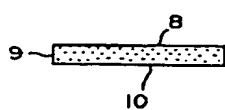
8 カムとの接触面（ダイヤモンド被膜面）

9 バルブリフタとの接触面

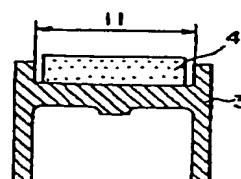
10 バルブリフタとの接触面

※ 11 内径寸法

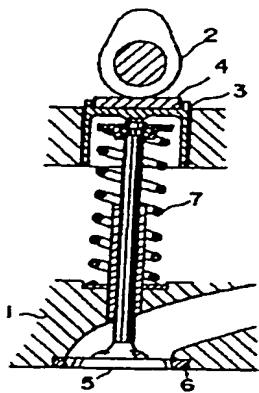
## 【図1】



## 【図2】



【図3】



【図4】

